



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 35 410 A1** 2005.02.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 35 410.7**
(22) Anmeldetag: **01.08.2003**
(43) Offenlegungstag: **24.02.2005**

(51) Int Cl.⁷: **A61B 17/58**
A61B 5/103, A61F 2/38, A61F 2/46,
A61F 5/00

(71) Anmelder:
AESCULAP AG & Co. KG, 78532 Tuttlingen, DE

(74) Vertreter:
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
Patentanwälte, 70182 Stuttgart

(72) Erfinder:
Kempf, Harry, Dipl.-Ing.(FH), 72510 Stetten, DE;
Lindner, Stephan, 78532 Tuttlingen, DE; Pfitscher,
Klaus, Dipl.-Ing.(Univ.), 78194 Immendingen, DE

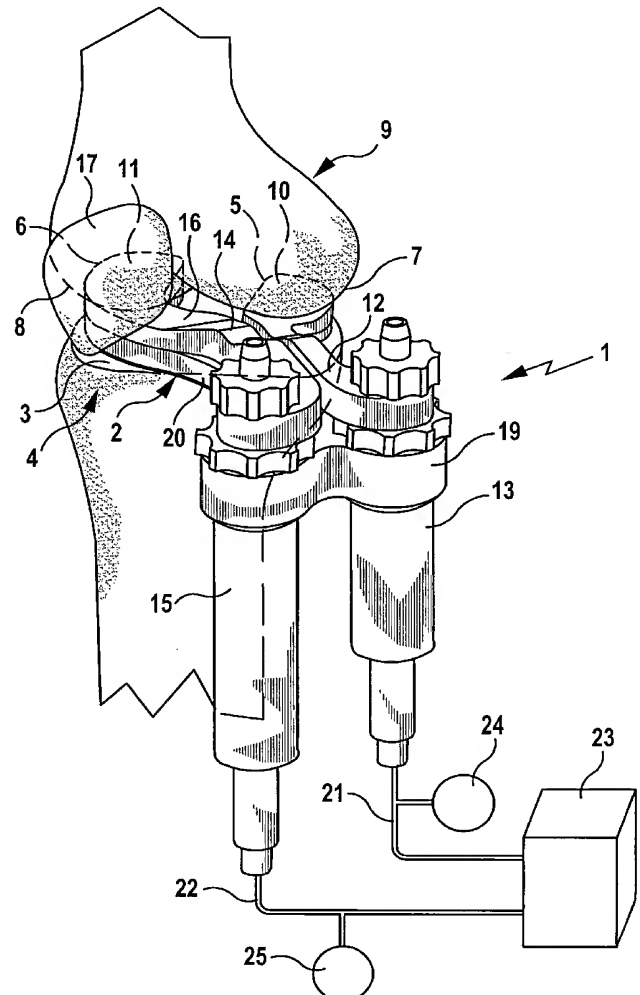
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
US 450 01 266
EP 12 45 193 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Distraktionsvorrichtung für das Kniegelenk**

(57) Zusammenfassung: Um bei einer Distraktionsvorrichtung für das Kniegelenk mit mindestens einem tibiaseitigen Abstützelement, mit zwei femurseitigen Abstützelementen und mit einer Verschiebeeinrichtung zur Veränderung des Abstands der femurseitigen Abstützelemente von den tibiaseitigen Abstützelementen, wobei alle Abstützelemente über jeweils einen Arm mit der Verschiebeeinrichtung verbunden sind, eine Distraktionsmessung der vom Bandapparat aufgebrachte Kräfte ohne Verfälschung durch eine seitlich ausgeklappte Patella durchführen zu können, wird vorgeschlagen, daß die Arme zwischen den Abstützelementen und der Verschiebeeinrichtung derart geformt sind, daß sie bei in das Kniegelenk eingesetzter Distraktionsvorrichtung seitlich an der in unveränderter Position verbleibenden Patella vorbeigeführt sind.



Beschreibung**Aufgabenstellung**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Distraktionsvorrichtung für das Kniegelenk mit mindestens einem tibiaseitigen Abstützelement, mit zwei femurseitigen Abstützelementen und mit einer Verschiebeeinrichtung zur Veränderung des Abstandes der femurseitigen Abstützelemente von dem oder den tibiaseitigen Abstützelementen, wobei alle Abstützelemente über jeweils einen Arm mit der Verschiebeeinrichtung verbunden sind.

Stand der Technik

[0002] Eine solche Distraktionsvorrichtung ist beispielsweise aus der US-Patentschrift 4,501,266 bekannt. Sie dient dazu, bei der Implantation einer Kniegelenkprothese die Spannung der Bänder auf beiden Seiten des Kniegelenkes zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren. Dazu werden die femurseitigen Abstützelemente und die tibiaseitigen Abstützelemente bei eröffnetem Kniegelenk in den Spalt zwischen dem proximalen Tibiakopf und dem distalen Femur eingeschoben, vorzugsweise nach Resektion des proximalen Endes des proximalen Tibiakopfes, und anschließend so gespreizt, daß der Spalt aufgeweitet wird, und zwar gegen die Kraft der Femur und Tibia zusammenspannenden Bänder. Die dabei aufgetretenen Kräfte können gemessen werden und zeigen den Zustand des Bandapparates an. Bei der Implantation wird vorzugsweise so vorgegangen, daß die Spaltbreite auf beiden Seiten des Kniegelenkes gleich groß sein soll und auch die Bandspannungen, und dies läßt sich durch Auswahl entsprechender Implantatkomponenten beeinflussen und auch durch operative Eingriffe am Bandapparat.

[0003] Bei der bekannten Distraktionsvorrichtung wird diese von der Vorderseite des Knies in den Spalt eingeschoben, und an der Vorderseite des Knies werden zwei Hydraulikzylinder als Verschiebeeinrichtung angeordnet. Die Verbindung zwischen den Abstützelementen und der Verschiebeeinrichtung erfolgt so, daß die Kniescheibe (Patella) bei diesem Zugang stört und mit dem Verlauf der Verbindungsarme zwischen Verschiebeeinrichtung einerseits und Abstützelementen andererseits kollidieren würde. Es ist daher notwendig und auch allgemein üblich, zum Einführen und zur Betätigung der Distraktionsvorrichtung die an Bändern gehaltene Patella seitlich wegzuklappen, um den Zugang zu dem Kniegelenkspalt von der Vorderseite her freizugeben. Allerdings führt dieses Wegklappen zu einer einseitigen Belastung des Knies und damit zu Fehlmessungen bei der Bestimmung der Spannungen, die der Bandapparat beidseitig auf das Kniegelenk ausübt. Es ist daher davon auszugehen, daß mit der bekannten Distraktionsvorrichtung die tatsächlichen Verhältnisse im Knie nicht einwandfrei bestimmt werden können.

[0004] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Distraktionsvorrichtung so zu verändern, daß derartige Fehlmessungen vermieden werden. Diese Aufgabe wird bei einer Distraktionsvorrichtung der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Arme zwischen den Abstützelementen und der Verschiebeeinrichtung derart geformt sind, daß sie bei in das Kniegelenk eingesetzter Distraktionsvorrichtung seitlich an der in unveränderter Position verbleibenden Kniescheibe oder an dem sie haltenden Band vorbeigeführt sind. Durch diese spezielle Formgebung und Anordnung der Arme wird eine Kollision mit der Patella vermieden, wenn diese sich in ihrer natürlichen Lage vor dem Kniegelenk befindet, die Arme sind so geformt, daß sie an der Kniescheibe seitlich vorbeigeführt werden, und dadurch ist eine unverfälschte Messung der Bandspannungen möglich.

[0005] Bei einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die femurseitigen Abstützelemente in Längsrichtung der Femurkondylen im wesentlichen parallel zueinander verlaufende Stützflächen aufweisen und die Arme an diesen schräg zur Längsrichtung der Femurkondylen angreifen. Am distalen Femur befinden sich parallel zueinander und in sagittaler Richtung verlaufend die beiden Femurkondylen, und die Distraktionsvorrichtung weist zwei Stützflächen auf, von denen jede an eine der Femurkondylen anlegbar ist. Diese Stützflächen können länglich ausgebildet sein, ihre Längsrichtung verläuft parallel zur Längsrichtung der Femurkondylen, also in sagittaler Richtung. Es wird nun vorgesehen, daß die Arme schräg zu dieser Richtung an den Stützflächen angreifen, und dadurch können sie bei eingesetzter Distraktionsvorrichtung seitlich an der Patella vorbeigeführt werden, ohne diese zu behindern.

[0006] Bei einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Arme an beiden Stützflächen schräg nach außen gerichtet angreifen und dadurch zu beiden Seiten der Patella je ein Arm an dieser vorbeigeführt ist. Man erhält somit eine symmetrische Anordnung der Distraktionsvorrichtung.

[0007] Bei einem anderen bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, daß ein Arm schräg nach innen und ein Arm schräg nach außen gerichtet sind, so daß beide Arme an einer Seite der Patella vorbeigeführt sind. Dies hat den Vorteil, daß nur an einer Stelle des Kniegelenks eine Verbindung der Stützflächen mit der Verschiebeeinrichtung notwendig ist, dadurch wird das umgebende Weichteilgewebe des Kniegelenks geschont, da nicht zwei Austrittsstellen benötigt werden.

[0008] Günstig ist es, wenn die beiden Arme parallel zueinander verlaufen, insbesondere, wenn die Arme

dicht nebeneinander verlaufen. Dicht nebeneinander kann dabei bedeuten, daß sie in einer Ebene nebeneinander liegen, oder auch unmittelbar übereinander. Dadurch wird der Querschnitt der Austrittsöffnung, die für diese Arme notwendig ist, reduziert, insbesondere bei Verwendung von Armen mit kleiner Querschnittsfläche ist es daher möglich, mit sehr geringer Traumatisierung des umgebenden Weichteilgewebes zu arbeiten.

[0009] Es ist günstig, wenn der schräg nach innen gerichtete Arm über einen quer zur Längsrichtung der Femurkondylen angeordneten Querarm mit der zugeordneten Stützfläche verbunden ist, der am vorderen Ende der Stützfläche angreift und hinter der Patella in Richtung auf die andere Stützfläche verläuft. Damit überbrückt der Querarm praktisch den Zwischenraum zwischen den beiden Stützflächen und verläuft dabei quer zur Längsrichtung der Femurkondylen unmittelbar vor diesen und hinter der Patella, ohne diese zu beeinträchtigen.

[0010] Bei einer Ausgestaltung mit in gleicher Richtung schräg verlaufenden Armen können diese eine ungleiche Länge aufweisen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird dabei die Querschnittsfläche der Arme so gewählt, daß sie bei ungleicher Länge bei gleichen Kräften gleiche Verformungen erfahren. Dies läßt sich durch geeignete Wahl der Querschnittsfläche der Arme über die Länge erreichen, der längere Arm muß eine höhere Biegefestigkeit aufweisen als der kürzere Arm, um auf diese Weise die längeren Hebelarme auszugleichen.

[0011] Vorzugsweise liegt der Winkel zwischen der Längsrichtung der Arme gegenüber der Längsrichtung der Femurkondylen zwischen 10° und 90°, insbesondere bei etwa 45°.

[0012] Auch an dem tibiaseitigen Abstützelement kann ein Arm angreifen, der gegenüber der Längsrichtung der Femurkondylen schräg angeordnet ist.

[0013] Dabei ist es günstig, wenn der Arm des tibiaseitigen Abstützelementes unmittelbar neben einem oder beiden Armen verläuft, die an den femurseitigen Abstützelementen angreifen. Auch dadurch wird der Querschnitt der Austrittsfläche reduziert.

[0014] Vorzugsweise ist an jedem an einem femurseitigen Abstützelement angreifenden Arm eine eigene Verschiebeeinrichtung angeordnet, so daß die Spaltbreite an beiden Seiten des Knies, also medial und lateral, unabhängig voneinander verändert werden kann.

[0015] Es ist vorteilhaft, wenn die Verschiebeeinrichtung durch ein pneumatisch oder hydraulisch betätigbares Kolbenzylinderaggregat gebildet wird.

[0016] Der Verschiebeeinrichtung kann weiterhin eine Kraftmesseinrichtung zugeordnet sein, insbesondere ist dies ein Drucksensor, der den Druck des das Kolbenzylinderaggregat betätigenden Mediums bestimmt. Durch diese Kraftmesseinrichtung lassen sich die Bandspannungen bei einer bestimmten Distraction messen, und diese sind ein Maß für den jeweiligen Zustand des Bandapparates.

[0017] Die beschriebene Distractionsvorrichtung ermöglicht eine Distraction des Kniegelenks unter Aufweitung des Spaltes zwischen dem proximalen Tibiakopf und dem distalen Femur, ohne daß dazu die Patella aus ihrer natürlichen Lage entfernt werden muß, insbesondere ist also auch kein Ausklappen der Patella mehr notwendig.

[0018] Grundsätzlich wäre dieser Erfolg auch durch andere Ausgestaltungen zu erzielen, bei denen die Aufweitung des Kniegelenkspaltes nicht durch Kolbenzylinderaggregate oder ähnliche Verschiebeeinrichtungen erfolgt, sondern durch andere Mittel. So ist in diesem Zusammenhang beispielsweise die Möglichkeit eines Kniegelenkdistraktors zu erwähnen, der zwei aufeinandergleitende Keile im Gelenkspalt vorsieht, die durch gegenseitige Verschiebung ihre Gesamthöhe verändern und damit den Gelenkspalt mehr oder weniger aufspreizen.

[0019] Eine andere Möglichkeit wäre die Verwendung eines Exzentrerspreizers, also einer drehbaren Einrichtung, die am freien Ende einen exzentrischen Hubbereich aufweist. Verwendet man zwei derartige Exzenter und verdreht sie gegeneinander, so kann der exzentrische Hubbereich bei Einführung in den Gelenkspalt diesen aufweiten.

[0020] Denkbar ist auch der Einsatz eines Körpers, der durch eine Formänderung eine Aufweitung ermöglicht, beispielsweise ist dabei zu denken an ein quellendes Medium, welches durch Kontakt mit bestimmten Substanzen, beispielsweise Flüssigkeiten, aufquillt, oder an kissenförmige oder balgförmige Körper, die durch Füllung mit einem flüssigen oder pneumatischen Medium zu einer Aufweitung des Gelenkspaltes führen können.

[0021] Eine weitere Möglichkeit liegt in der Verwendung von Federelementen, die in den Gelenkspalt eingeschoben werden und durch ihre Federkraft eine Aufweitung des Gelenkspaltes erzielen, bei diesen kann durch eine Abstandsmessung die jeweilige Druckkraft bestimmt werden, die vom Bandapparat ausgeübt wird.

[0022] Es handelt sich bei den zuletzt beschriebenen Konstruktionen um Alternativen zur Verwendung eines Distractionsgerätes mit seitlich an der Patella vorbeigeführten Armen, die ebenfalls eingesetzt werden können, um den Kniegelenkspalt kontrollierbar

aufzuweiten und dabei den Zustand des Bandapparates zu überprüfen.

Ausführungsbeispiel

[0023] Die nachstehende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

[0024] **Fig. 1:** eine perspektivische Ansicht eines Kniegelenkes mit einer eingesetzten Distraktionsvorrichtung mit an einer Seite der Patella vorbeigeführten Armen;

[0025] **Fig. 2:** eine perspektivische Darstellung der Distraktionsvorrichtung der **Fig. 1** vor dem Einsetzen;

[0026] **Fig. 3:** eine Draufsicht auf die in den Gelenkspalt eingesetzte Distraktionsvorrichtung der **Fig. 1** in der Ebene des Gelenkspaltes;

[0027] **Fig. 4:** eine schematische Darstellung der femurseitigen Abstützelemente mit unterschiedlich verformbaren Abschnitten zur Anpassung der unterschiedlichen Verformbarkeit bei unterschiedlich langen Abstützelementen und

[0028] **Fig. 5:** eine perspektivische Ansicht eines Kniegelenkes mit einer weiteren bevorzugten Ausführungsform einer Distraktionsvorrichtung mit beidseitig an der Patella vorbeigeführten Armen.

[0029] Die in den **Fig. 1** bis **4** dargestellte Distraktionsvorrichtung **1** umfaßt ein unteres, plattenförmiges tibiales Abstützelement **2**, welches auf die mittels eines Sägeschnittes resizierte Oberseite **3** des proximalen Tibiakopfes **4** flächig aufgelegt wird. Weiterhin umfaßt die Distraktionsvorrichtung **1** zwei femurale Abstützelemente **5, 6**, die an die beiden Femurkondylen **7, 8** des distalen Femurs **9** anlegbar sind. Die beiden femuralen Abstützelemente **5, 6** weisen zwei längliche, im Abstand voneinander und parallel zueinander verlaufende plattenförmige Stützflächen **10, 11** auf, die zur Anlage an den Femurkondylen **7, 8** bestimmt sind und dementsprechend mit ihrer Längsrichtung parallel zur Längsrichtung der Femurkondylen, also parallel zur Sagittalrichtung, am distalen Femur **9** anliegen, der Abstand der beiden Stützflächen **10, 11** entspricht dem durchschnittlichen Abstand der beiden Femurkondylen **7, 8**.

[0030] Die rechte Stützfläche **10** ist an ihrem vorderen, d. h. anterioren Ende mit einem schmalen Haltearm **12** verbunden, der zur Längsrichtung der Stützfläche **10** einen Winkel zwischen 10° und 90° einschließt, vorzugsweise in der Größenordnung von 45° . Der Haltearm **12** liegt im wesentlichen in der Ebene der Stützfläche **10** und verbindet diese mit ei-

nem Kolbenzylinderaggregat **13**, welches parallel zur Längsrichtung der Tibia außerhalb des Kniegelenkes angeordnet ist.

[0031] In gleicher Weise ist die linke Stützfläche **11** mit einem Haltearm **14** verbunden, der unmittelbar neben dem Haltearm **12** parallel zu diesem verläuft. Diese Verbindung ist aber keine direkte Verbindung, sondern der Haltearm **14** weist an seinem der Stützfläche **11** zugewandten Ende einen Querarm **16** auf, der quer zur Längsrichtung der Stützflächen **10** verläuft und im wesentlichen senkrecht in das vordere Ende der Stützfläche **11** einläuft. Der Haltearm **14** ist also gegenüber der Längsrichtung der Stützfläche **11** ebenfalls um etwa 10° bis 90° , insbesondere 45° abgewinkelt, jedoch gegenüber dieser Stützfläche **11** durch den Querarm **16** seitlich versetzt. Der Querarm **16** überbrückt praktisch den Zwischenraum zwischen den beiden Stützflächen **10, 11** und verläuft bei in das Kniegelenk eingesetzter Distraktionsvorrichtung **1** vor den Femurkondylen **7, 8** und hinter der Patella **17** (**Fig. 3**), die dadurch vom Haltearm **14** nicht beeinträchtigt wird, sondern sich in ihrer natürlichen Lage befindet.

[0032] Der Haltearm **14** ist ebenso wie der Haltearm **12** mit einem Kolbenzylinderaggregat **15** verbunden, das im wesentlichen parallel zu dem Kolbenzylinderaggregat **13** angeordnet ist.

[0033] Beide Kolbenzylinderaggregate **13** und **15** sind über einen Halter **19** miteinander fest verbunden, und dieser Halter **19** steht seinerseits über einen Haltearm **20** mit dem tibialen Abstützelement **2** in starrer Verbindung. Der Haltearm **20** verläuft unterhalb der beiden nebeneinander liegenden Haltearme **12** und **14** und im wesentlichen parallel zu diesen dicht an diesen zum tibialen Abstützelement **2**, so daß die drei Haltearme **12, 14** und **20** im wesentlichen im selben Bereich des Knies in den Zwischenraum zwischen Tibia und Femur einmünden.

[0034] Die Kolbenzylinderaggregate **13** und **15** stehen über Verbindungsleitungen **21, 22** mit einer Druckmittelquelle **23** in Verbindung, beispielsweise einer Vorrichtung zur Einfüllung einer Kochsalzlösung, in beide Verbindungsleitungen **21, 22** sind Druckmessgeräte **24** bzw. **25** eingesetzt, so daß der Druck des von der Druckmittelquelle **23** den Kolbenzylinderaggregaten **13, 15** zugeführten Druckmittels gemessen werden kann.

[0035] Die Kolbenzylinderaggregate **13, 15** können durch Zufuhr des Druckmediums ausgefahren werden, wobei die Kolbenzylinderaggregate beim Befüllen mit dem Druckmedium zunächst entlüftet werden und erst bei vollständiger Füllung mit dem Druckmedium nach Verschließen einer Belüftungsöffnung die Distraktion beginnt. Bei Verlängerung des Kolbenzylinderaggregates werden die entsprechenden fe-

murseitigen Abstützelemente **5, 6** von dem tibialen Abstützelement **2** entfernt, so daß das Kniegelenk aufgeweitet wird, d. h. der Spalt zwischen distalem Femur **9** und der Oberseite **3** des proximalen Tibiakopfes **4** wird aufgeweitet.

[0036] Dabei ist wesentlich, daß die Haltearme **12, 14** so angeordnet sind, daß sie an einer Seite seitlich der Patella **17** an dieser vorbeigeführt sind und diese nicht behindern, es ist daher möglich, die Patella in ihrer natürlichen Position zu belassen, wenn diese Distraction erfolgt.

[0037] Zum Einsetzen und zur Herausnahme der Distaktionsvorrichtung ist es möglich, die Patella in an sich bekannter Weise zur Seite zu klappen, dies behindert aber die Messung nicht, da während der Messung die Patella wieder in die natürliche Ausgangslage zurückgeklappt wird.

[0038] Die Querschnittsform der femurseitigen Abstützelemente **5, 6** ist so gewählt, daß trotz der unterschiedlichen Länge dieser beiden Abstützelemente bei gleichen Kräften auf die Stützflächen **10, 11** gleiche Verformungen der Haltearme **12, 14** auftreten. Durch die schräge Anordnung ist der Haltearm **14** mit dem Querarm **16** deutlich länger als der Haltearm **12**, trotzdem wirken sich die durch den Bandapparat auf die femurseitigen Abstützelemente **5, 6** ausgeübten Kräfte nicht unterschiedlich auf diese aus.

[0039] Während bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** bis **4** die beiden Stützflächen **10, 11** über Haltearme **12, 14** mit den Kolbenzylinderaggregaten **13, 15** verbunden sind, welche an einer Seite der Patella vorbeigeführt sind, sind die Haltearme **12, 14** der beiden Stützflächen **10, 11** beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 5** nicht zur selben Seite abgewinkelt, sondern zu entgegengesetzten Seiten, beide Haltearme sind nach außen abgewinkelt, außerdem fehlt der Querarm **16**. Im übrigen ist ein ähnlicher Aufbau gewählt wie beim Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** bis **4**, einander entsprechende Teile tragen daher dieselben Bezugszeichen.

[0040] Durch diese Anordnung umgeben die Haltearme **12, 14** die Patella **17** zu beiden Seiten und nehmen sie zwischen sich auf, ohne sie dabei zu verschieben. Die Patella kann während der Messung in ihrer natürlichen Position verbleiben.

[0041] Das tibiale Abstützelement **2** kann einstückig ausgebildet sein, es ist aber auch möglich, an der Oberseite **3** der Tibia zwei getrennte tibiale Abstützelemente anzuordnen, die dann ähnlich ausgebildet sein können wie die Stützflächen **10, 11**. Diese beiden tibialen Abstützelemente **2** sind dann jeweils mit einem eigenen Haltearm mit einem Kolbenzylinderaggregat verbunden, und die Kolbenzylinderaggregate stehen durch einen Halter **19** in fester Verbin-

dung zueinander, so daß die tibialen Abstützelemente **2** in jedem Fall eine starre Einheit bilden, gegenüber der die femurseitigen Abstützelemente **5, 6** durch die Kolbenzylinderaggregate **13, 15** verschiebbar sind.

Patentansprüche

1. Distaktionsvorrichtung für das Kniegelenk mit mindestens einem tibiaseitigen Abstützelement, mit zwei femurseitigen Abstützelementen und mit einer Verschiebeeinrichtung zur Veränderung des Abstandes der femurseitigen Abstützelemente von dem oder den tibiaseitigen Abstützelementen, wobei alle Abstützelemente über jeweils einen Arm mit der Verschiebeeinrichtung verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Arme (**12, 14; 20**) zwischen den Abstützelementen (**5, 6; 2**) und der Verschiebeeinrichtung (**13, 15**) derart geformt sind, daß sie bei in das Kniegelenk eingesetzter Distaktionsvorrichtung (**1**) seitlich an der in unveränderter Position verbleibenden Kniescheibe (**17**) vorbeigeführt sind.

2. Distaktionsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die femurseitigen Abstützelemente (**5, 6**) in Längsrichtung der Femurkondylen (**7, 8**) im wesentlichen parallel zueinander verlaufende Stützflächen (**10, 11**) aufweisen und die Arme (**12, 14**) an diesen schräg zur Längsrichtung der Femurkondylen (**7, 8**) angreifen.

3. Distaktionsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Arme (**12, 14**) an beiden Stützflächen (**10, 11**) schräg nach außen gerichtet angreifen und dadurch zu beiden Seiten der Kniescheibe (**17**) je ein Arm (**12, 14**) an dieser vorbeigeführt ist.

4. Distaktionsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Arm (**14**) schräg nach innen und ein Arm (**12**) schräg nach außen gerichtet sind, so daß beide Arme (**12, 14**) an einer Seite der Kniescheibe (**17**) vorbeigeführt sind.

5. Distaktionsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der schräg nach innen gerichtete Arm (**14**) über einen quer zur Längsrichtung der Femurkondylen (**7, 8**) angeordneten Querarm (**16**) mit der zugeordneten Stützfläche (**11**) verbunden ist, der am vorderen Ende der Stützfläche (**11**) angreift und hinter der Kniescheibe (**17**) in Richtung auf die andere Stützfläche (**10**) verläuft.

6. Distaktionsvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß beide Arme (**12, 14**) parallel zueinander verlaufen.

7. Distaktionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Arme (**12, 14**) dicht nebeneinander verlaufen.

8. Distraktionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsfläche der Arme (**12, 14**) so gewählt ist, daß sie bei ungleicher Länge bei gleichen Kräften gleiche Verformungen erfahren.

9. Distraktionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel zwischen der Längsrichtung der Arme (**12, 14**) gegenüber der Längsrichtung der Femurkondylen (**7, 8**) zwischen 10° und 90° liegt.

10. Distraktionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an dem tibiaseitigen Abstützelement (**2**) ein Arm (**20**) angreift, der gegenüber der Längsrichtung der Femurkondylen (**7, 8**) schräg angeordnet ist.

11. Distraktionsvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Arm (**20**) des tibiaseitigen Abstützelementes (**2**) unmittelbar neben einem oder beiden Armen (**12, 14**) verläuft, die an den femurseitigen Abstützelementen (**5, 6**) angreifen.

12. Distraktionsvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedem an einem femurseitigen Abstützelement (**5, 6**) angreifenden Arm (**12, 14**) eine eigene Verschiebeeinrichtung (**13, 15**) zugeordnet ist.

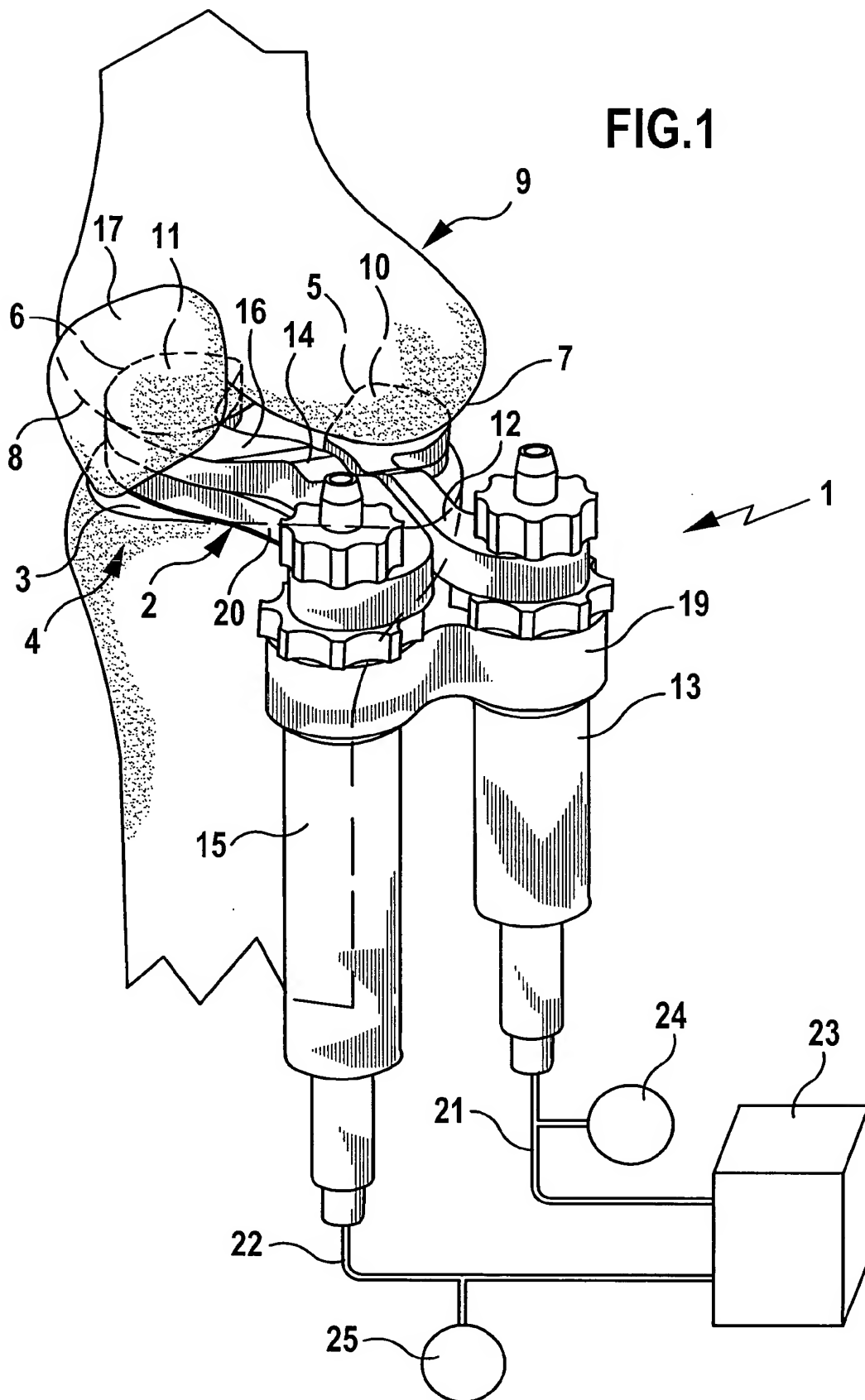
13. Distraktionsvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschiebeeinrichtung (**13, 15**) durch ein pneumatisch oder hydraulisch betätigbares Kolbenzylinderaggregat gebildet wird.

14. Distraktionsvorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Verschiebeeinrichtung (**13, 15**) eine Kraftmesseinrichtung (**24, 25**) zugeordnet ist.

15. Distraktionsvorrichtung nach den Ansprüchen 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftmesseinrichtung (**24, 25**) ein Drucksensor ist, der den Druck des das Kolbenzylinderaggregat (**13, 15**) betätigenden Mediums bestimmt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG.1



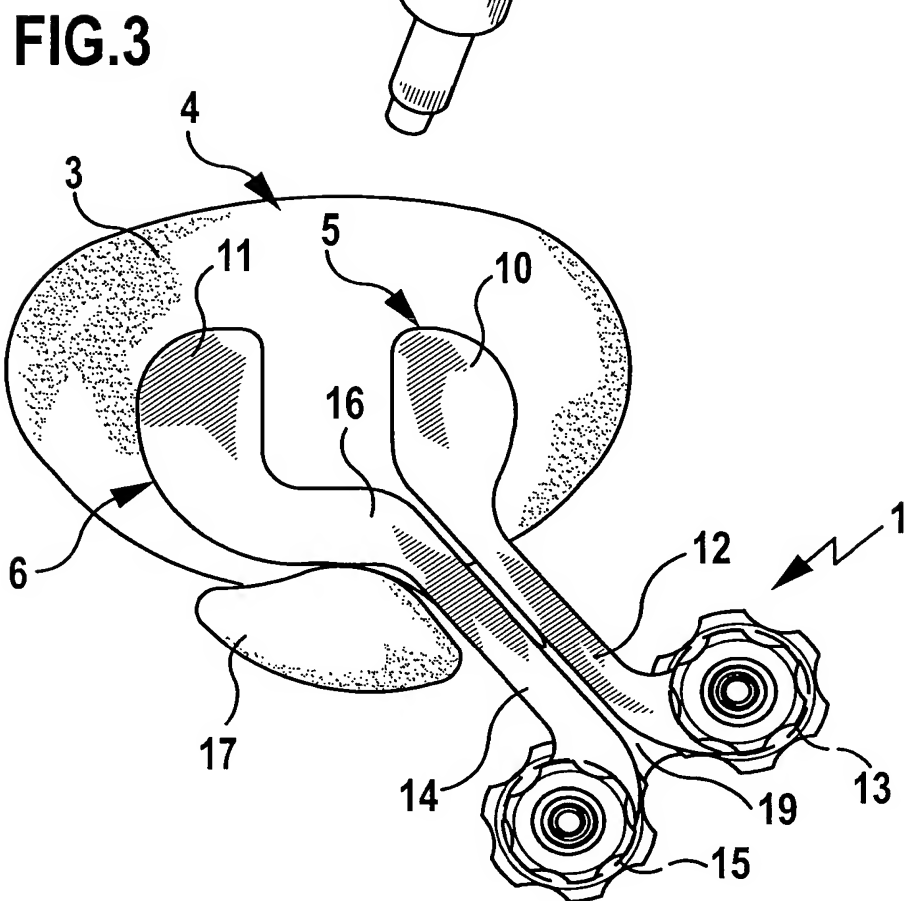
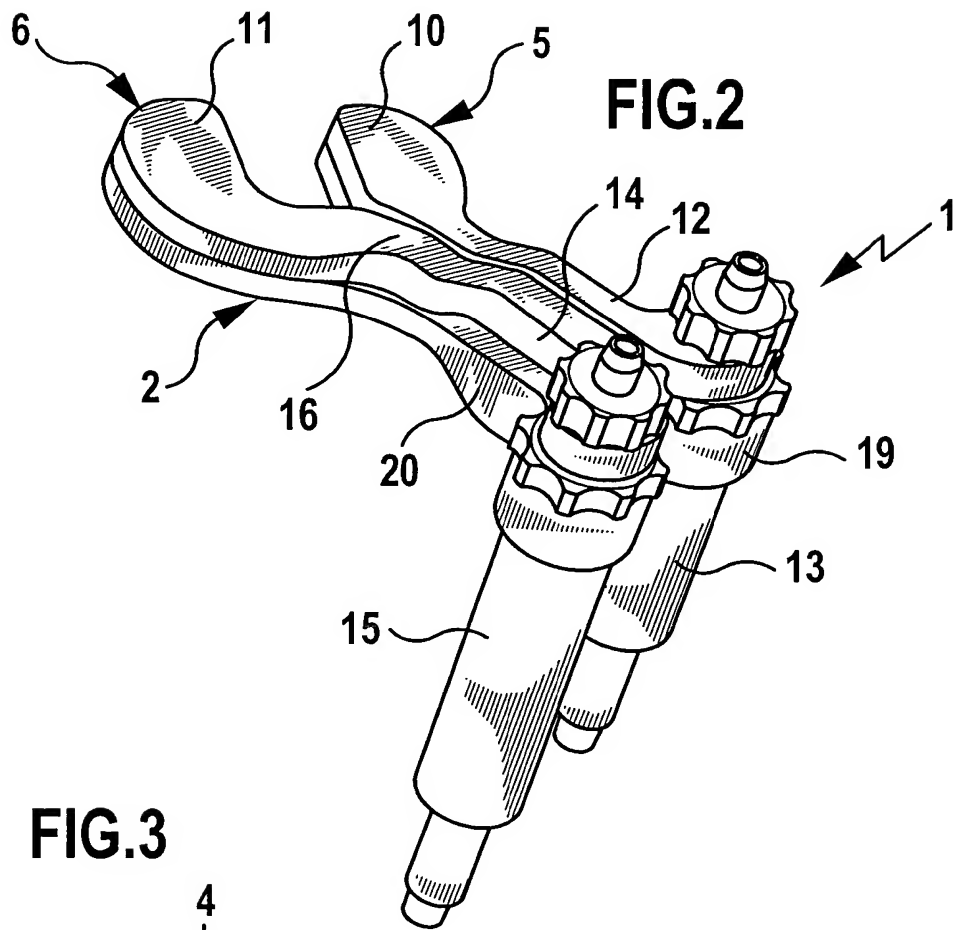


FIG.4

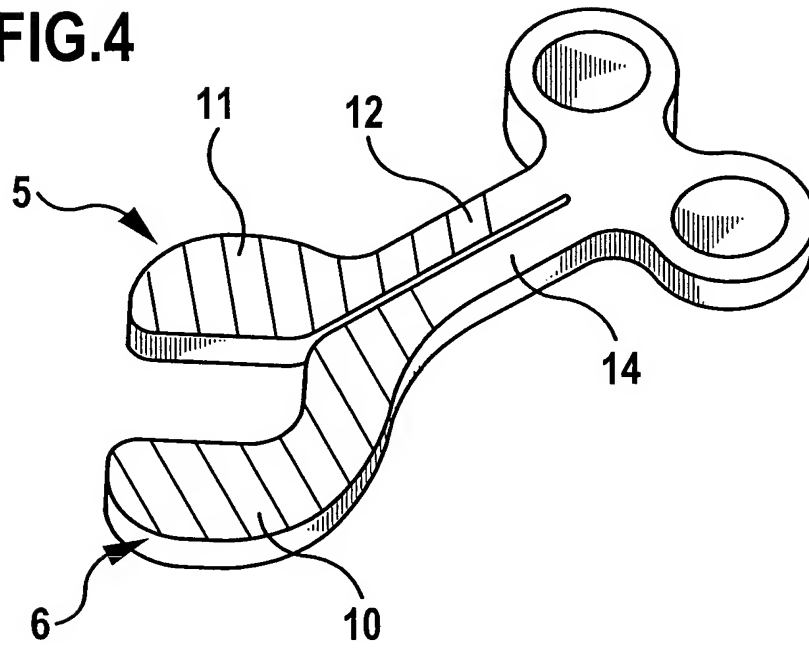


FIG.5

